

## ANALISA PENILAIAN RISIKO KEBAKARAN DI *BAGASSE HOUSE* DI INDUSTRI GULA

Dhiaulhaq Ages Fitra Madya<sup>1)</sup>, Rona Riantini<sup>2)</sup>, Mades Darul Khairansyah<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Pogram Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: dhiaulhaq.force@gmail.com

### Abstract

*Sugar Industry is a company that processes during the milling season. The company has a warehouse bagasse house which can be called bagasse house. Bagasse is used as fuel for boilers to reduce production costs significantly. Of the several jobs and machine activities it can trigger a fire. This study aims to assess fire risk using NFPA 551 Fire Risk Assessment in 2007 in the Sugar Industry. Determine the root cause of the fire problem from the highest risk results in the bagasse house with the Fault Tree Analysis (FTA) method. This study uses a checklist method to review specific items that are specified in the bagasse house. The results of the checklist that were not continued continued using the HIRARC method and the fire risk assessment using the risk matrix NFPA 551 in 2007. The FTA method to determine the root cause in the bagasse house.*

**Keywords:** Bagasse, FRA, FTA, Sugar, Fire

### Abstrak

Industri Gula merupakan perusahaan yang berproses pada saat musim giling. Perusahaan tersebut memiliki Gudang *bagasse house* yang bisa disebut rumah ampas tebu. *Bagasse* tersebut dijadikan untuk bahan bakar pada boiler untuk pengurangan biaya produksi secara signifikan. Dari beberapa pekerjaan dan aktifitas mesin tersebut dapat memicu terjadinya kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk Menilai risiko kebakaran menggunakan *Fire Risk Assessment NFPA 551* tahun 2007 pada Industri Gula. Menentukan akar penyebab masalah kebakaran dari hasil risiko tertinggi di *bagasse house* dengan metode *Fault Tree Analysis (FTA)*. Penelitian ini menggunakan metode *checklist* untuk meninjau item yang spesifik yang di khususkan pada *bagasse house*. Hasil dari *checklist* yang kurang di lanjutkan menggunakan metode HIRARC dan penilaian risiko kebakaran menggunakan *risk matrix NFPA 551* tahun 2007. Metode FTA untuk mengetahui *root cause* di *bagasse house*.

**Kata Kunci:** Bagasse, FRA, FTA, Gula, Kebakaran

### PENDAHULUAN

Industri Gula merupakan perusahaan yang berproses pada saat musim giling. Pada saat musim giling di Industri Gula juga merekrut pekerja musiman baru setiap musim giling berganti di wilayah pabrik. Industri Gula menghasilkan produk-produk seperti gula, *bagasse*, pupuk organik, dan molase atau tetes tebu. Perusahaan tersebut memiliki Gudang *bagasse house* yang bisa disebut rumah ampas tebu. *Bagasse* tersebut dijadikan untuk bahan bakar pada boiler untuk pengurangan biaya produksi secara signifikan. Beberapa pekerjaan yang dilakukan diantaranya *dropship bagasse*, operator di *surplus conveyor*, penyerutan kayu, dan lain sebagainya. Iklim kerja di *bagasse house* yang panas dikarenakan kurangnya ventilasi pada *bagasse house* dapat memicu terjadinya kelelahan pekerja dan *bagasse* itu sendiri. Dari beberapa pekerjaan dan aktifitas mesin tersebut dapat memicu terjadinya kecelakaan pekerja dan kebakaran.

Ampas tebu merupakan limbah padat produk stasiun gilingan pabrik gula, diproduksi dalam jumlah 32 % tebu yang digiling. Ampas tebu juga dapat dikatakan sebagai produk pendamping, karena ampas tebu sebagian besar dipakai langsung oleh pabrik gula sebagai bahan bakar ketel untuk memproduksi energi keperluan proses, yaitu sekitar 10,2 juta ton per tahun (97,4 % produksi ampas). Sisanya (sekitar 0,3 juta ton per tahun) terhampar di lahan pabrik gula. Ampas tebu mengandung air, gula, serat dan mikroba, sehingga bila ditumpuk akan mengalami fermentasi yang menghasilkan panas. Jika suhu tumpukan mencapai 940C akan terjadi kebakaran spontan (Sutrisno dan A. Toharisman, 2009 dalam Yuliani, F dan Nugraheni, F).

Sepanjang musim giling pada tahun 2016 dan 2017, tercatat pernah terjadi lebih dari 5 (lima) kali kasus kebakaran yang disebabkan oleh pekerjaan, mesin, dan oleh bahan baku *bagasse* itu tersebut. Kebakaran yang sulit dikendalikan pada saat perbaikan yaitu proses pengelasan di area *bagasse house*, jatuhnya bunga api ada ditengah tumpukan *bagasse* dan beratnya bunga api langsung masuk kedalam tumpukan *bagasse* percikan api dan mengakibatkan kebakaran. Media pemadam yang tersedia hanya Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis CO, jurigen 30 liter yang berisi air dan hidran pilar berada diluar *bagasse house*. Media pemadam dari segi jumlah dan peletakan yang kurang strategis untuk setiap lokasi.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan penilaian risiko terhadap kebakaran di Industri Gula menggunakan *checklist* dan HIRARC. Hasil dari *checklist* akan dilanjutkan menggunakan metode HIRARC dan dilanjutkan untuk mengetahui penilaian risiko kebakaran dari *risk matrix* menggunakan NFPA 551 tahun 2007. Setelah itu menggunakan metode FTA untuk mengetahui risiko tertinggi dari hasil *risk matrix* yang terjadi kebakaran di *bagasse house* dari analisa sebelumnya.

## METODE PENELITIAN

Beberapa metode yang akan digunakan untuk penilaian risiko kebakaran ini yaitu *Checklist* dan HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment Risk Control*). *Checklist* adalah sebuah metode yang digunakan untuk meninjau pada item yang spesifik untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin ada pada item tersebut, dapat berupa penyimpangan dari desain, dan frekuensi serta konsekuensi dari potensi kebakaran. Item yang diidentifikasi dibandingkan dengan standar yang sesuai. HIRARC adalah tahap lanjutan setelah mendapat hasil dari *checklist* sebelumnya, temuan dari *checklist* selanjutnya akan dinilai risikonya berdasarkan *risk matrix* yang tersedia.

<i>Frequent</i>				
<i>Probable</i>				
<i>Occasional</i>				
<i>Remote</i>				
<i>Improbable</i>				
	<i>Negligible</i>	<i>Marginal</i>	<i>Critical</i>	<i>Catastrophic</i>
	Rendah	Menengah	Tinggi	

**Gambar 1. Risk Matrix NFPA 551 Tahun 2007**

Sumber : NFPA 551, 2007

selanjutnya akan dibuat program untuk pengendalian dari bahaya yang sudah ditemukan untuk menurunkan tingkat risiko menjadi lebih rendah dengan tujuan mencegah terjadinya kebakaran dan menanggulangi kebakaran dengan baik. Dan selanjutnya pada tahap ini akan dilanjutkan menggunakan FTA, untuk mengetahui sebab dasar risiko tertinggi dari analisa sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya pada tahap ini yaitu menggunakan *checklist* yang akan meninjau pada item yang spesifik yang di khususkan di perusahaan dan *bagasse house* untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin ada pada item, dapat berupa penyimpangan dari desain, dan frekuensi serta konsekuensi dari potensi kebakaran. *Checklist* yang digunakan adalah HS.FIRE.01 *Fire Risk Assessment Form / Checklist*. *Checklist* yang dipakai yaitu menengai tentang:

1. Manajemen, Perencanaan dan Prosedur.
2. Kepedulian Pekerja dan Pelatihan.
3. Pengunjung Kontraktor.
4. Identifikasi Bahaya Lingkungan.

5. Pintu Keluar, Rute Penyelamatan dan Penerangan Darurat di *Bagasse House*.
6. Alarm Kebakaran dan Sistem Deteksi di *Bagasse House*.
7. Peralatan Pemadam Kebakaran Tidak Tetap di *Bagasse House*.
8. Peralatan Pemadam Kebakaran Tetap di *Bagasse House*.

Salah satu contoh checklist tentang Peralatan Pemadam Kebakaran Tidak Tetap di *Bagasse House*

Tabel 1

Contoh Hasil *Checklist* Tentang Peralatan Pemadam Kebakaran Tidak Tetap di *Bagasse House*.

No.	Pertanyaan	NA	Yes	No
7.1	Apakah perusahaan sudah memiliki peralatan pemadam api (APAR)?		V	
7.2	Apakah alat pemadam api diposisikan dengan baik			V
7.3	Apakah peralatan pemadam api sudah diletakkan dekat area dengan tingkat kebakaran tinggi?			V
7.4	Apakah jenis alat pemadam sudah sesuai dengan kriteria tempat kerja dan diberi kode warna?			V
7.5	Apakah letak alat pemadam api mudah dijangkau (tidak terhalang benda lain)			V
7.6	Apakah alat pemadam api sudah diinpeksi dengan jelas?		V	
7.7	Apakah alat pemadam api ditandai secara berkala?		V	
7.8	Apakah tanggal terakhir inpeksi alat pemadam api terpasang di alat pemadam api?		V	
7.9	Apakah pekerja sudah diinstruksi tentang kapan harus menggunakan peralatan pemadam api ringan?		V	
7.10	Apakah pekerja sudah diberi pelatihan tentang cara penggunaan yang benar dari alat pemadam api ringan?		V	

Sumber : penelitian, 2018

Hasil temuan dari *checklist* selanjutnya akan dinilai lebih lanjut risikonya menggunakan *tools Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*. periode waktu yang digunakan pada penilaian risiko kebakaran adalah periode tahun 2016-2018. Berikut adalah contoh penilaian risiko yang dilakukan di Industri Gula.

Tabel 2

Hasil HIRARC Tentang Peralatan Pemadam Kebakaran Tidak Tetap di *Bagasse House*.

Lokasi	Bahaya	Orang Terkena Risiko	Like hood	Consequences	Nilai	Risiko	Pengendalian Yang Sudah Ada	Tindakan Lebih Lanjut
<i>Bagasse House</i>	Posisi APAR belum dengan baik dan belum diletakkan dengan tingkat risiko tinggi dan sulit dijangkau.	Semua Orang	5	3	15	Tinggi	Belum dilakukan penempatan yang sesuai.	Memberikan tanda penempatan APAR dan memberikan kemudahan untuk menjangkau APAR berada di posisi yang mudah dilihat
<i>Bagasse House</i>	Jenis APAR Tidak sesuai di <i>bagasse house</i> .	Semua Orang	5	3	15	Tinggi	Belum dilakukan untuk penggantian jenis APAR.	Mengganti jenis APAR CO2 dengan APAR jenis DCP.

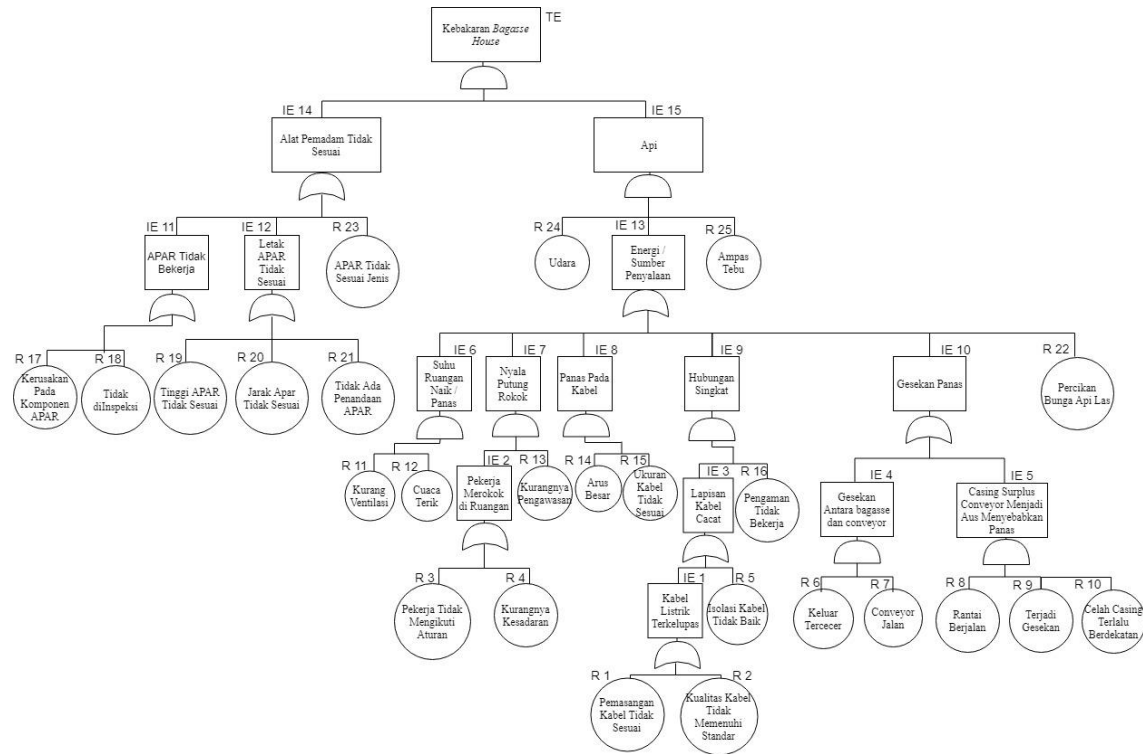
Sumber : penelitian, 2018

Berdasarkan hasil identifikasi *checklist fire risk assessment* yang telah dilakukan dan telah tertuang pada tabel HIRARC yang dilakukan peneliti dan ditujukan pada Industri Gula, dapat diketahui bahwa masih terdapat potensi bahaya yang mempunyai nilai risiko tinggi. Dari penelitian risiko yang telah dilakukan, skenario *top event* ini adalah kebakaran *bagasse house* ditentukan sebagai tindakan lanjut dan di dampingi penilaian risiko pada *bagasse house* yang tertinggi untuk mengetahui penyebab kejadian tersebut. Setelah dilakukan penilaian risiko, hasil dari prioritas yang tertinggi tersebut tidak jauh beda, oleh karena itu skenario *top event* kebakaran

ditentukan dan ditujukan untuk penilaian risiko tertinggi. Hasil penilaian risiko yang tertinggi akan mendampingi skenario *top event* kebakaran di bagasse house yang diteliti ialah:

1. Posisi APAR belum dengan baik dan belum diletakkan dengan tingkat risiko tinggi dan sulit dijangkau.
2. Jenis APAR Tidak sesuai di bagasse house.

Penguraian ini akan digunakan sebagai langkah pencegahan dini untuk meredam timbulnya kebakaran dengan *top event* kebakaran tersebut. Identifikasi penyebab dasar risiko tertinggi yang diteliti ini menggunakan metode FTA.



Gambar 2. Hasil FTA

Sumber: Penelitian, 2018

maka dapat diketahui penyebab dasar risiko dari setiap skenario *top event* telah ditentukan. Penguraian penyebab dasar (*basic event*) dari *top event* kebakaran tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3

Uraian *Basic Event* Pada Kebakaran di *Bagasse House*.

Potensi Bahaya	<i>Basic Event</i>
Kebakaran di <i>Bagasse House</i>	Pemasangan kabel tidak sesuai Kualitas kabel tidak memenuhi standar Pekerja tidak mengikuti aturan Kurangnya kesadaran

---

Isolasi kabel tidak baik  
Keluar tercecer  
Conveyor jalan  
Rantai berjalan  
Terjadi Gesekan  
Celah casing terlalu berdekatan  
Kurang ventilasi  
Cuaca terik  
Kurang pengawasan  
Arus besar  
Ukuran kabel tidak sesuai  
Pengaman tidak bekerja  
Kerusakan pada komponen APAR  
Tidak diinspeksi  
Tinggi APAR tidak sesuai  
Tidak ada penandaan APAR  
Percikan bunga api las  
APAR tidak sesuai jenis  
Udara  
Ampas tebu

---

Sumber : Penelitian, 2018

FTA yang telah dilakukan dari skenario *top event* kebakaran di *bagasse house* tersebut maka dihsilkan beberapa penyebab dasar yang dapat menimbulkan terjadinya *top event* tersebut. Pencarian penyebab dasar ini digunakan untuk mengetahui apa saja yang dapat menjadi sumber bahaya. Sumber bahaya yang menjadi penyebab dasar risiko tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk memberikan rekomendasi pengendalian yang lebih terfokus.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan dari penelitian adalah:

1. *Bagasse house* memiliki risiko tinggi kebakaran dikarenakan adanya apar tidak diposisikan dengan baik, belum diletakkan pada posisi kebakaran tinggi dan sulit dijangkau.
2. *Bagasse house* memiliki risiko tinggi kebakaran dikarenakan jenis APAR belum sesuai dengan jenis yang dipakai saat ini.
3. Akar penyebab terjadinya kebakaran di area *bagasse house* suhu naik, nyalanya putung rokok panas pada kabel, hubungan singkat, gesekan panas, dan percikan api las.
4. Rekomendasi yang di berikan mengganti apar jenis DCP dan memperbaiki SOP dan komponen yang bisa menyebabkan suatu kejadian kebakaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- NFPA10. (2013). Standard for Portable Fire Extinguishers. Quincy: NFPA Handbook Publication.
- NFPA551. (2007). Guide for the Evaluation of Fire Risk Assessments. Quincy: NFPA Handbook Publication.
- Yuliani, F., & Nugraheni, F. Pembuatan Pupuk Organik (Kompos) Dari Arang Ampas Tebu dan Limbah Ternak. Universitas Muria Kudus.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)